

احسان طبری

فصلی از فصول کتاب «دانش و بینش»

دربارهٔ

سیبرنتیک

یا دانش گردانش

انتشارات حزب تودهٔ ایران

- احسان طبری
- در بارهٔ سیبرنتیک یا دانش گردانش
- چاپ دوم، ۱۳۸۴

- Postfach 100644 , 10566 Berlin , GERMANY
- B.M. Box 1686 , London WC1N 3XX , UK
- http://www.tudehpartyiran.org

● در بارهٔ سیبرنتیک (یا دانش گردانش)*

در زبان فارسی، در بارهٔ سیبرنتیک مقالات و کتاب‌هائی نشر یافته است و برخلاف برخی مباحث این رساله (مانند تئوری سیستم‌ها، سمیوتیک، هوریستیک) در این زمینه خوانندهٔ مشتاق به هرحال دسترسی به منابعی دارد.

شاید این واقعیت مؤلف را از نگارش این مبحث معاف می‌ساخت، ولی مطلب اینجاست که **اولا** برخورد ما به مسئله، برخوردی فلسفی است و هدف معرفتی خاصی را دنبال می‌کند، **ثانیاً** نوشتارها در بارهٔ سیبرنتیک، تا آنجا که من دیده‌ام، برخی مسائل را گاه با بسط لازم مطرح می‌سازد ولی به مسائل مهم یا نسبتاً مهم دیگر نمی‌پردازند یا به جهات تجربی-فنی سیبرنتیک بیشتر تکیه دارند تا به جهت نظری آن.

تلاش ما در این رساله معرفی نظری-فلسفی رشته‌های علمی مورد بررسی است و تصور

* چنان که می‌دانیم اصطلاح سیبرنتیک که قبل از دکتر نوربرت وینر Norbert Wiener آن را کسانی (مانند افلاطون و آمپر) نیز بکار برده بودند، از ریشهٔ یونانی خوبرنه تیکه می‌آید و به معنای ناخدائی و سکانداری است و ادارهٔ حرکت کشتی از آن اداره می‌شد. ولی نوربرت وینر آن را به معنای اعم دانش اداره‌کردن و نظارت و سازماندهی به کار برده و ما از ریشه " گرداندن " (که هم اکنون واژه‌هائی مانند خودگردانی = Autogestion از آن ساخته شده)، واژهٔ " گردانش " را برای آن برگزیده‌ایم. اصراری در این معادل نیست و البته می‌توان معادل‌های بهتری جست. در متن نوشته برای کومپیوتر نیز هم "شمارگر الکترونیک" هم "رایانه" و هم " کومپیوتر " به کار برده‌ایم. گویا ما در دورانی از تاریخ مصطلحات علمی در فارسی به سر می‌بریم که باید تعصبی در معادل‌ها نداشت تا سرانجام یکی از آنها جا بیافتد و خود زبان گزینش خود را به عمل آورد.

می‌کنیم که این اجراء تلاش، در مورد "سیبرنتیک" نیز بجا باشد. بعلاوه ما خواستار آنیم که خوانندهٔ این رساله، در همین جا، با آن افق‌های علمی که ما مایلیم آشنایش سازیم، بدون نیاز به مقاله یا کتاب‌های دیگر، آشنا گردد و به نتیجه‌گیری‌های فلسفی ما از مسیر عمومی معاصر تا حدی که مطلب را مقنع یافت، اطمینان حاصل کند.

نسج اساسی بخش عمدهٔ مبحث حاضر از مقالهٔ دکتر ه. لیبشتر* یکی از کارشناسان معتبر سیبرنتیک و تئوری بازی‌ها و رئیس پژوهشگاه اختر فیزیک شهر بابلسبرگ (آلمان دمکراتیک) در کتاب "فلسفه و علوم طبیعی" که گروهی از دانشمندان در تألیف آن شرکت جسته‌اند (به آلمانی) و نیز کتاب "سیبرنتیک و دیالک تیک" اثر جمعی از دانشمندان شوروی (نشریهٔ آکادمی علوم شوروی در سال ۱۹۷۸، به روسی) اخذ شده** و مؤلف گاه با افزودن توضیحات و اطلاعات ضرور در حاشیه یا در متن می‌کوشد تا آن را در سطحی عرضه دارد که بتواند بیشتر فهما و سودمند و هدف‌رس باشد. پس از این مقدمه وارد موضوع می‌شویم:

سیبرنتیک علمی است در بارهٔ سیستم‌های سیبرنتیک. وقتی می‌گوئیم سیستم‌های سیبرنتیک و از تئوری سیستم‌ها آگاهیم که این سیستم‌ها سخت گوناگونند. پس سیستم سیبرنتیک سیستم‌هائی دارای یک سلسله شاخص‌های مشترک هستند: مانند **تنظیم‌گری** (که برخی این واژه را به فارسی پهلوی **گنارش** ترجمه کرده‌اند که چون هنوز جا افتاده نیست ما از کاربرد آن برای احتراز از دشوار سازی متن خودداری می‌کنیم)، **پرداخت اطلاعات بدست آمده**، **ذخیره‌سازی اطلاعات**، **دمساز شدن با محیط** (آداپتاسیون)، **خودتنظیمی**

---

* Dr. H. Liebscher

** به ویژه از مقالهٔ " آ. د. ئورسول" تحت عنوان "فلسفه و سیبرنتیک" استفاده شده است. کتاب مورد بحث تحت ویراستاری ئورسول تنظیم شده است.

(Autoorganisation) **خود تولیدی** (یا تولید مثل Autoreproduction) **رفتار استراتژیک** (یا سوق‌الجیشی یعنی رفتاری که هدف دوری را دنبال می‌کند) و غیره.

چنان که در گذشته نیز گفتیم، سیبرنتیک ناچار است از **ساختار** (ستروکتور) و **کارکرد** (یا عمل=فونکسیون) و **طبقه‌بندی سیستم‌های پویا** سر در آورد، زیرا شاخص‌هائی که گفتیم در این سیستم‌ها وجود دارد. سیبرنتیک سعی دارد با روشی که دم به دم تکامل بیشتر می‌یابد تا حد تحقیقات کمّی **ریاضی** این سیستم‌ها و مشخصات آنها تحقیق و توصیف کند و سعی نماید تا از این سیستم‌ها **مدل‌سازی** به عمل آورد.

معرفت سیبرنتیک حاصل بررسی سیستم‌های **مشخص** سیبرنتیک در اشکال مختلف حرکت ماده است و به کمک تجربه، سیستم‌های مدلی آن‌ها را ایجاد می‌کند.

تنظیم **سیستم‌های تئوریک ایده‌آل** (حد مطلوب، پالوده شده، تجرید یافته) مقدمه‌ایست برای انجام تجربیات. در این تئوری‌ها تنها شکل معینی از حرکت تجرید شده است و بدین‌سان سیبرنتیک قانونمندی‌های سیستم‌های پویا را که برای اشکال مختلف حرکت ماده صادق است، کشف می‌کند. مثلا مانند قانونمندی‌های خاص **روندهای تنظیم‌گری** و یا **روندهای اطلاع رسانی** (رگولاسیون و انفورماسیون).

اما واژهٔ سیبرنتیک از ریشه لغت یونانی "خوبرنه‌تیک" چنان که قبلا در حاشیه یاد کرده‌ایم، هم به معنای "ناخدا" است و هم به معنای "سکاندار" و این دو معنی در آن ایام تفکیک نشده بود زیرا بین دو وظیفه، تقسیم کار انجام نگرفته بود.

واژهٔ سیبرنتیک (Cybérnétique) را باز چنان که بدان اشاره رفته است، دانشمند فرانسوی **ا. م. آمپر** در ۱۸۳۴ به کار برد و منظورش یک علم **فرضی** است که از شیوه‌های **حکومت** و **اداره** کشور سخن گوید. ولی این واژه به صورت نام یک **علم واقعی** در سال ۱۹۴۸ (یعنی بیش از یک قرن پس از کتاب آمپر) به وسیلهٔ **نوربرت وینر** در کتابش به نام

"سیبرنتیک یا فن کنترل و مبادله اطلاع در جانوران و ماشین‌ها" (Sybernetics or Control and Communication in Animal and Machine) به کار رفته است.

مستقل از نوربرت وینر، دانشمندان شوروی یعنی **پ.ک.آنوخین** تن‌شناس (فیزیولوگ*) نامبردار و **ا.ن.کولموگوروف** ریاضی‌دان معروف کارهای مقدماتی در این زمینه انجام داده بودند و اکنون تحقیقات سیبرنتیک در اتحاد شوروی نقش رهنمون در مقیاس جهانی دارد و این دانش در این کشور در اوج شکوفائی است.

دانش سیبرنتیک یک دانش پیوندی است. یعنی مقولات و اسالیب این دانش از درون عده‌ای از دانش‌ها برخاسته و در درون این دانش با هم جوش خورده است. این رشته‌های معرفت برخی فنی هستند (مانند تکنیک تنظیم، تکنیک جریان ضعیف، تکنیک الکترونیک و بسامدهای بزرگ) و برخی هم نظری مانند زیست‌شناسی، پزشکی، زیست-عصب‌شناسی (نوروبیولوژی) و تن‌شناسی، و برخی هم صرفاً ریاضی مانند آمار، حساب احتمالات، منطق ریاضی و غیره. از لحیم این رشته‌ها، رشتهٔ نوینی برجوشیده است که علم "گردانش" یا "سیبرنتیک" نام گرفته است.

خود مفهوم "سیستم سیبرنتیک" تا امروز دارای تعریف جامع و مانع و مورد قبول عامهٔ دانشمندان نیست. بعلاوه این دانش نسبتاً جوان به مباحثی تقسیم شده که خود آن مباحث با سرعت در حال گسترش و تکاملند. و به همین جهت بر سر توصیف و تعریف مقولات این دانش و رشته‌های فرعی منشعب از آن بین کارشناسان اختلاف نظر کم نیست، بدین

---

* برای فیزیولوژی، مترجمان دیگر معادل‌های "تنکارشناسی" یا "تن کارکرد شناسی" را گویا از راه ترجمه تحت‌اللفظی معادل عربی "علم وظایف الاعضاء" به کار برده‌اند. اگر واژه اروپائی را اساس قرار دهیم می‌توانیم معادل ساده‌تر و کوتاه‌تر "تن شناسی" را (در مقابل روان شناسی) با وجدان آسودهٔ علمی برگزینیم و مطلب را بغرنج نکنیم. از آنجا که واژه‌های اروپائی "فیزیولوژی" و "پسیکولوژی" واقعاً در تلفظ فارسی گنجا نیست، لذا گزینش معادل‌های **تن شناسی** و **روان شناسی** برای آن دارای هرگونه توجیهی است. البته در مورد **فیزیولوژی اعصاب** مثلا کاربرد واژهٔ "عصب کار شناسی" ضرور است، زیرا در آنجا نمی‌توان مثلا از تن شناسی اعصاب یا تنکارشناسی اعصاب سخن گفت.

معنی که هر دانشمند و کارشناسی جهتی از مسئله را برجسته می‌کند.

از نظر فلسفی بررسی جهت "سیستم" در سیبرنتیک، جهت مبنائی و پایه‌ایست زیرا شاخص‌های دیگر این دانش (مانند مبادلهٔ اطلاع، روندهای تنظیم، رفتار استراتژیک و غیره) شاخص‌های سیستم‌های پویا هستند و تا مبناء روشن نباشد، شاخص‌ها به ناچار روشن نخواهند بود. تبویت و فصل‌بندی و رشته‌های درونی این دانش نیز تا به امروز ناقص است و نظریات در این باره یکسان نیست. تئوری **تنظیم و اداره** (یا گردانش یا ناخدائی یا سکانداری)، تئوری **دستگاه‌های خودکار** (اتومات‌ها)، تئوری **شبکه‌های عصبی**، تئوری **اطمینان**، تئوری **سیستم‌های بزرگ** (یا سیستم‌های بغرنج)، تئوری **اطلاع**، **اخبار** و **اخطار**، تئوری **الگوریتم‌ها**، تئوری **بازی***، چنین است رشته‌های فرعی دانش عام سیبرنتیک.

سیبرنتیک که خود از پیوند و جوش‌خوردگی چند رشتهٔ علمی پدید آمده، به چند رشته دیگر علمی خدمت می‌کند، مانند اسلوب "مدل سازی"**، اسلوب "جعبهٔ سیاه"، اسلوب "آزمون و خطا". همهٔ این اسلوب‌ها از روش‌های ریاضی خاص سیبرنتیک استفاده

* تئوری بازی‌ها را به "تئوری بازی‌های استراتژیک" و "تئوری ریاضی بازی‌ها" تقسیم می‌کنند. این تئوری ریاضی برای بررسی و تحلیل "وضع تنازعی" (به آلمانی Konflikt Situationen) است که در گستره‌های بازی‌های عادی و نبردهای نظامی یا رقابت و مسابقهٔ اقتصادی و تنازع بقاء بین موجودات زنده و غیره بوجود می‌آید و یا اصولا تحلیل تنازعی که بین یک عده سیستم‌های پویای سیبرنتیک پدید می‌شود. براساس فرض ابتدائی وجود رفتار معقول در نزد شرکاء بازی، **مدل‌سازی** ریاضی خاص انجام می‌گیرد. هدف آنست که از طریق محاسباتی، شکل مطلوب (بهینه) برای حل یک بازی و تصمیم‌گیری به معنای اعم کلمه پدید شود. تئوری بازی‌ها با همهٔ اهمیت تئوریک و حلی خود هنوز دارای نقائص بسیاری است. تئوری بازی‌ها برای مشخص کردن بسیاری مسائل مربوط به تضاد و از آن جمله تضاد دیالک تیکی می‌تواند کمک پربهائی برساند.

** مدل، سیستمی است که یا به شکل تجریدی و کمال مطلوب فرض و تصور شده و یا آن را با وسایل مادی بوجود می‌آوریم. مدل باید به شکل دقیق و منطبقی موضوع تحقیق مادی یا معنوی ما را منعکس نماید و خواص و روابط و مناسبات اصل را با ایجاد همانند یا مماثل (آنالوگ) بازسازی کند و بدین سان این خواص و روابط را به نحوی منطبق و دقیق بازتاب دهد و آن را به نحوی معرفی کند که پژوهنده بتواند اطلاعات تازه‌ای از روی آن بدست آورد و به پیش بینی و بهینه سازی (یافتن حد مطلوب) و غیره دست زند. مدل می‌تواند مدل ریاضی، منطقی و یا مدل ساخته شدهٔ مادی باشد. مدل سازی در معرفت علمی امروزی اهمیت بزرگی کسب کرده است.

می‌کنند. سیبرنتیک در بسط رشته‌هائی از ریاضیات امروزین مانند حساب احتمالات، آمار و معادلات دیفرانسیل و منطق ریاضی (بویژه تئوری کالکول‌های آغازین و بررسی تصمیم‌گیری و محاسبه‌پذیری) و جبر و توپولوژی* تأثیر فراوان بخشیده است و از این نقطه نظر آن را می توان به فیزیک معاصر تشبیه کرد.

به یاری سیبرنتیک در علوم سنتی مانند روان‌شناسی، زیست‌شناسی، زبان‌شناسی و اقتصاد، رشته‌ها و مباحث به کلی تازه‌ای بوجود آمده است. برای آن که این دانش‌ها بتوانند با سیبرنتیک و ماشین‌های سیبرنتیک سروکار پیدا کنند، باید مقولات آنها مورد وارسی دقیق قرار گیرند و در زبان سیبرنتیک گنجانده شوند و قابل محاسبهٔ کمّی و ریاضی گردند و این خود تکان عظیمی است که از جهت معرفتی به این علوم داده می‌شود. غالباً شیوه‌های نوین محاسبات ریاضی و ابداع مفاهیم و مباحث تازه‌ای در ریاضی لازم است تا این "ریاضی‌سازی" انجام پذیر شود.

سیبرنتیک اشکال ویژه حرکت ماده را که در علوم اختصاصی موضوع اصلی بررسی است، به کنار می‌گذارد و آنها را از جهات خاص خود (که یاد کردیم) می‌پژوهد. ولی این سخن ابداً بدان معنی نیست که تکامل سیبرنتیک، بدون تکامل علوم اختصاصی میسر است. مثلا در دانش زیست-سیبرنتیک، بررسی‌های سیبرنتیک و زیست‌شناسی با هم جوش خورده‌اند و از هم تفکیک ناپذیرند، زیرا سیبرنتیک یک **مدل خشن** ابتدائی تفکر عرضه می‌کند ولی سپس پژوهش علمی می‌کوشد تا با بررسی **طبیعت واقعی**، صحت و سقم، دقت و ابهام این مدل ابتدائی را معین سازد و گاه معلوم می‌شود که آن مقدمات

---

* تعریف رشته ریاضی توپولوژی به کوتاهی و سادگی ممکن نیست. این بخشی است از هندسه که توپولوژی فضا یا مقدار معینی را از جهات مختلف مورد بررسی قرار می‌دهد. این رشته ریاضی که در آن سیبرنتیک و تئوری سیستم‌ها کاربرد دارد به وسیلهٔ "هائوس درف" (F. Hausdorff) و وایل (H. Weyl) پایه‌گذاری شده است و مختصات فضاها، مقدار نقاط، فضای مرسوم به فضای هیلبرت و غیره را بررسی می‌کند.

فکری تنها گام کوچکی در جهت درک واقعیت بوده است. اینجاست که بار دیگر به مدل سیبرنتیک باز می‌گردیم و آن را دقیق‌تر می‌سازیم.

روندهای تنظیمی در سیستم‌های زیستی بسیار بغرنج است و تنها از راه این تأثیر متقابل مفاهیم زیستی و سیبرنتیک می‌توان به کیفیت این روندها و ایجاد مدل‌های منطبق پی برد و روشن است که در این تأثیر متقابل، مفاهیم برخاسته از واقعیت حق تقدم و غلبه خود را حفظ می‌کنند.

در این روند دیالکتیکی، تقدم واقعیت طبیعی بر مدل فکری به عیان دیده می‌شود و بدین‌سان خود سیبرنتیک به یاری زیست‌شناسی، تن‌شناسی یا علوم دیگری که با آنها سروکار دارد، اسالیب و برخوردهای خود را غنی‌تر می‌سازد و به نوبهٔ خود دیدگاه‌های تازه‌ای در این علوم بوجود می‌آورد. مثلا مراکز تنظیم‌گر در شبکه‌های عصبی و طرز انتقال اطلاع و نقش یاخته و کارکرد آنها در این روندها روشن می‌شود. مجموع این تأثیرات متقابل بین سیبرنتیک از سوئی و علوم خاصه از سوی دیگر، کارکرد و ساختار هر نوع سیستم پویای زیستی-اجتماعی و مختصات عام تنظیم و خودتنظیمی این سیستم‌ها را روشن می‌گرداند و در نتیجه سیبرنتیک نظری از این کاربرد می‌کند.

اکنون سیبرنتیک در اوائل کار بررسی سیستم‌های شدیداً بغرنج اقتصادی و نحوهٔ تعادل و وضع ثابت* یا "هم‌ایستی"(Homeostatisme) و رشد آنهاست و زرادخانه اسلوبی و

---

* در انگلیسی "Steady State" و در آلمانی "Fließgleichgewicht" حالت یک سیستم باز (تکامل‌یابنده) یعنی سیستم‌های زنده که در آن جریان مواد و انرژی و روند تحول و تطور انجام می‌گیرد ولی ساختار و هویت سیستم علی‌رغم آن حفظ می‌گردد. تعادل در سیستم‌های بسته (مولکول شیمیائی) از مدت‌ها پیش مورد بررسی بود ولی تعادل سازی یا حالت ثبات به وسیلهٔ "فن برتالان‌فی" و "هیل" در سیستم‌های باز (زنده) مورد بررسی قرار گرفت. در حالی که تعادل در سیستم‌های بسته **بازگشت‌پذیر** است، تعادل در سیستم‌های باز **بازگشت‌ناپذیر** است. برتالان‌فی می‌گوید که موجود زنده **شبه‌ثابت** (Quasistationaire) است زیرا به تدریج تغییر می‌کند و پیر می‌شود و در آن سلول‌های زیادی در حال زوالند و لذا حالت ثبات در سیستم‌های زنده به حد کمال مطلوب نیست و نسبی است.

نظری سیبرنتیک برای تحلیل و تعمیم این رشته‌ها هنوز ناقص و نا توان است، بویژه آن که مفهوم‌بندی در دانش سیبرنتیک در یک حد عالی تجرید و انتزاع انجام می‌گیرد.

یکی از رشته‌های مهم سیبرنتیک، سیبرنتیک اعصاب (Neuro Cybérnétique) است که در آن کارکرد مغز و قوانین سیر اطلاعات و ذخیرهٔ آن در شبکه یاخته‌های عصبی (نورون) و مراکز گروهای عصبی مغز و گردش اطلاعات بین ارگان‌ها (اندامگان) و ارگانیسم‌ها (سازواره‌ها) و یا بین آنها و محیط بررسی می‌شود. در واقع این بررسی، مکانیسم فراگیری و معرفت انسانی را روشن می‌سازد.

داده‌ها (یا اطلاعاتی) که فیریولوژی اعصاب و فعالیت عالی عصبی بدست می‌دهد مورد تحلیل ریاضی قرار می‌گیرد و نیز شیوه‌های تنظیم عصبی، نحوهٔ فعالیت شبکه‌های اعصاب، نحوهٔ دمسازگری آنها با محیط و با ارگانیسم و رابطه ارگانیسم و محیط همه و همه مورد پژوهش دانش مستقلی است که "نورو سیبرنتیک" است و برای آن نمودارها و اوتومات‌ها و سیستم‌های مصنوعی عصبی ایجاد می‌شود و در "بیونیک" (که ایجاد ماشین‌هائی با تقلید از موجودات زنده است) مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیونیک خود دانش مستقل دیگری است که هدف آن استفاده از اطلاعات ما دربارهٔ روندهای زیستی برای تکمیل ماشین‌های موجود یا ساختن دستگاه‌های فنی و ماشین‌های تازه است و با مسائلی مانند ساختار موجودات زنده، سینه‌تیک یا دانش حرکات، سوخت و ساز یا متابولیسم (یا تبادل مواد در موجود زنده)، تبادل و سریان انرژی، روندهای اطلاعاتی و غیره سروکار دارد. دانشی است دارای آینده.

روشن است که معرفی ما از دانش پرشاخه و فوق‌العاده فعال سیبرنتیک، که به حق آن را همپای فیزیک می‌گذارند، کوتاه، ساده شده و ناقص است ولی شاید برای برخی نتیجه‌گیری‌های عمومی-فلسفی کافی باشد.

در انقلاب علمی-فنی معاصر پیدایش دانش سیبرنتیک (که اکنون بیش از سی سال از عمر آن می‌گذرد) و پیدایش دستگاه‌های سیبرنتیک (مانند رایانه یا شمارگر الکترونیک یا کومپیوتر) نقش مهمی داشته است. رخنه در کیهان و بسیاری تحولات علمی-فنی بدون این دانش میسر نبود. این دانش گام بزرگی است در راه ترکیب و هم‌پیوندی علوم و آنچه که روند "توحید علوم" می‌توان نامید. این روندی است که پس از قرن‌ها تفکیک دانش‌ها از هم و شکل‌گیری رشته‌های مستقل، در وجود برخی دانش‌های پیوندی مانند سیبرنتیک، سمیوتیک، تئوری سیستم‌ها و غیره آغاز شده است. این روندی با روند تفکیک بازهم بیشتر علوم طبیعی و اجتماعی موازی است و یک قطب، قطب متقابل دیگر را نفی نمی‌کند. در عین حال سیبرنتیک به ریاضی‌شدن عمومی دانش‌ها تکان بزرگی داده است. دانش سیبرنتیک به طور اخص و انقلاب علمی-فنی به طور اعم خود محصول تکامل اجتماعی است و خود در تکامل جوامع امروزی انسانی و به ویژه در نبرد دو سیستم اقتصادی (مبتنی بر بهره‌کشی سرمایه از کار و مبتنی بر رهائی کار از این بهره‌کشی) تأثیر شگرفی دارد.

این دانش در طرز برداشت ما از "منظرهٔ جهان" و در شیوهٔ تفکر ما اثرات بسیاری باقی می‌گذارد، زیرا دانش سیبرنتیک از نوع دانش‌های خاص دیگر نیست و چنان که گفتیم در زیر درفش خود و در منطقهٔ عمل خود، دانش‌های مختلف را با هم پیوند می‌دهد و **اصول کلی** حرکت **سیتم‌های کارکردی** به ویژه **سیستم‌های خودگردان** (زیستی- اجتماعی و نیز فنی) را معین می‌سازد و جوهر اصلی و قانونمندی‌ها و مشخصات عام اشکال مختلف حرکت را برملا می‌کند.

مقولات عمدهٔ سیبرنتیک مانند: **اداره**، **اطلاع**، **سیستم بغرنج پویا**، **رابطهٔ معکوس** یا بنا به اصطلاح برخی مترجمان ما **پسخوراند** (Feed-Back)*، **برنامه**، **بهینه‌سازی**

* روابطی در دستگاه‌های فنی یا موجودات زنده که یک بخش از دستگاه، ضمن اجراء عمل‌کرد خاص‌خود ←

(اپتیمی‌زاسیون)، **اطمینان**، **هم‌ایستی** (هومئوستازیس)*، **دمسازگری** (آداپتاسیون) و اسلوب‌های آن دارای اهمیت همگانی و کلی در علوم است و لذا سیبرنتیک را به رشته‌ای از علوم طبیعی یا اجتماعی یا فنی یا اسلوبی و غیره نمی توان متعلق دانست، درعین آن‌که عامیت آن به درجهٔ فلسفه نیست، به هر جهت از علوم اختصاصی است. این ویژگی سیبرنتیک به مثابهٔ علم است. دستگاه‌های فنی سیبرنتیک (رایانه) قادرند به همهٔ رشته‌های علوم و فنون خدمت کنند. لذا سیبرنتیک اگر از جهت وجودشناسی دارای خصلت همه‌علمی نیست، از جهت شناخت و معرفت، دارای چنین خصلتی است. لذا نوعی پیوند دیالک‌تیکی عام و خاص در این دانش وجود دارد.

دیالک‌تیک به عنوان اسلوب عامی، که در همهٔ اسلوب‌های خاص علوم، به اشکال مشخص متجلی می‌یابد، در سیبرنتیک نیز دارای چنین تجلی است. تضاد سیستم پویا با محیط، تضاد روند اداره با روند ارتباط، تضاد تحول سیستم با بقاء سیستم، تضاد بین هدف‌های سیستم و وضع واقعی کنونی آن، نمونه‌هایی از انقطاب‌های دیالک‌تیکی است که در مقولات سیبرنتیک تجلی یافته است.

رخنهٔ خود به خودی اسلوب دیالک‌تیک در اندیشهٔ دانشمند ربطی به جهان‌بینی آگاهانهٔ او ندارد. این روند دیالک‌تیکی شدن (دیالک‌تیزاسیون) و رخنهٔ تفکر پویا و هم‌پیوند که برای آن نسبیت و ربط درونی مقولات متضاد شاخص است، در نزد کسانی مانند اینشتین، هایزنبرگ، وینر، برتالانفی، اشبی، نویمان و بنیانگزاران دانش سمیوتیک دیده می‌شود و ابداً لازم نیست آگاهانه باشد. اگر ما تأثیر جهان سوسیالیسم را در نظر گیریم

→ (و درست به سبب همین عمل‌کرد) عمل‌کرد بخش دیگر دستگاه را باعث می‌شود، اداره می‌کند، برمی‌انگیزد. مثال سادهٔ آن را در مورد ناوک گندم و حرکت سنگ آسیا قبلا ذکر کرده‌ایم.

* در تعریف حالت ثابت یا تعادل سازی قبلا تعریف آن را بدست داده‌ایم.

این "ناخودآگاه‌بودن"، به نوبهٔ خود نسبی است.

از آنجا که سیبرنتیک تنها مقولات اطلاع و اداره و ارتباط را، آن هم تنها در در سیستم‌های زیستی و اجتماعی و فنی بررسی می‌کند، لذا دعوی کسانی که برای این دانش خصلت اسلوبی **عام** برای کل معارف انسانی قائلند دعوی غلوآمیزی است. ولی این درست است که درجهٔ عامیت این علم به حد بالائی است. دامنهٔ عمل دیالک‌تیک نیز با همهٔ جهانشمولیش محدود است. دیالک‌تیک جانشین اسلوب‌های خاص علوم نمی‌شود و کلید مشکل‌گشای عام بدست نمی‌دهد. تنها دورنما و سمت و بُعد فکری می‌بخشد تا در کار پژوهشی خود آگاه‌تر عمل کنیم. سیبرنتیک قادر به اجرا چنین وظیفه‌ای نیست ولی البته به اجراء چنین وظیفه‌ای کمک موثری می‌رساند. دانشمندان کشورهای سوسیالیستی رابطهٔ بین روندهای اطلاعاتی-سمانتیک را با روندهای **اداره** و **سازمان** و نیز پیوند کل این روندها را با "تئوری بازتاب" در مبحث دیالک‌تیک روشن ساخته‌اند و به عنوان نمونه می‌توان از اثر آکادمیسین پتروف (که با همکاری گ.م. ئولانوف و س.و. ئولیانف و ا.م. خازن تهیه شده) به نام "مسائل اطلاعات-سمانتیک در روندهای اداره و سازمان"، چاپ مسکو در سال ۱۹۷۷ نام برد. ترجمهٔ این اثر به فارسی بسی مطلوب است.*

در کنار فیزیک و به ویژه فیزیک آتمیک و در کنار جهان‌شناسی که برای نشان دادن وحدت گوهر جهان به شکل مشخص پژوهش‌های گرانبهائی کرده‌اند، سیبرنتیک نیز به

* اکنون می‌توان کشورهای سوسیالیستی و بویژه اتحاد شوروی را به حق میهن بالندگی همه جانبهٔ رشته‌های مختلف سیبرنتیک نظری، تجربی و فنی دانست. به نحوی که برخی از کارشناسان برآنند که سیبرنتیک (که کاشف آن نوربرت وینر، آن را در آمریکا و کشورهای غربی کشف و عرضه داشته) در این کشورها تا حد یک "عرضه داشت داهیانه" باقی مانده و تا حد یک "بینش واحد سیبرنتیکی" رشد نکرده است و به ویژه جهت نظری، از جهات فنی (وبازرگانی) واپس مانده است. یعنی دانش دچار نوعی انحراف فن‌گرایانه شده است. ما بین علوم و "اقلیم" اجتماعی رشد آن تناسب است و ای چه بسا که سرنوشت یک تئوری که دارای نیروی شکوفائی است، در یک اقلیم نامناسب اجتماعی، رشد ضعیف یا پژمرش باشد. در گذشته همین مصیبت بر سر تئوری‌های کیهان‌نوردی تسیولکوسکی در روسیهٔ تزاری آمده بود. تردیدی نیست که رشد عظیم علمی و فنی و تکنولوژیک در آمریکا و کشورهای غربی و ژاپن چنین مقایسه‌ای را مستبعد می‌کند، ولی بررسی نتایج رشد سیبرنتیک نظری در دو جهان، این قضاوت را در مجموع خود عادلانه می‌سازد.

نوبۀ خود و از دیدگاه‌های خود این پیوند و وحدت درونی سیستم جهانی را به شکل مشخص نشان می‌دهد. زیرا این وحدت (همان‌طور که در موقع خود انگلس یادآوری کرد) با چند جملۀ شعبده‌آمیز ثابت نمی‌شود، بلکه رشد طولانی و دشوار فلسفه و طبیعت‌آزمائی می‌تواند آن را نشان دهد (کلیات مارکس و انگلس به روسی، ج ۲۰ - ص ۴۳).

خصلت عینی "رابطه"، "اداره" و "رابطۀ اطلاعی" اشتراک آن در اشکال زیستی و اجتماعی حرکت ماده به وسیلۀ سیبرنتیک نشان داده شده و منظرۀ جهان با مفهوم "اطلاع" (انفورماسیون) که بر پایۀ آن رابطه و اداره و چگونگی عمل‌کرد جهان زیستمند توضیح می‌شود، غناء بیشتر کسب کرده است. این تئوری به ویژه برای توضیح روندهای تکاملی نقش مهمی ایفاء می‌نماید. مقولۀ "رابطه اطلاعی" که یکی از اصول مهم سیبرنتیک است، ما را به یاد این سخن لنین می‌اندازد که گفت که در بنیاد ماده استعدادی وجود دارد که آن را می‌توان به احساس شبیه دانست (کلیات - جلد ۱۸ - صفحۀ ۴۰). **اطلاع** (همچنان که لنین دربارۀ تنوع اشکال بازتاب در جهان یادآوری می‌کرد)، خود شکلی است از بازتاب و تنوع جهان و حد و مرز هرکیفیت و معین و نامعین بودن ساختارها یا بغرنجی آنها را منعکس می‌سازد. مقولات دیگری مانند مضمون (معنی و محتوا) و ارزش، به یاری این تئوری دارای تعریف مشخص‌تری شده‌اند و امکان محاسبۀ کمّی دقت و انطباق بازتاب، به دست آمده است.

مقولۀ علت نیز به وسیلۀ سیبرنتیک ابعاد تازه‌ای یافته است. فیزیک امروزین مفهوم "علیت احتمالی" را نشان داده بود و سیبرنتیک "علیت اطلاعی" را. مثلا وقتی به ما کسی فرمانی می‌دهد و ما آن را اجراء می‌کنیم، در اینجا **معنا و ارزش اطلاع بدست آمدۀ** در فرمان است که ما را به حرکت وا می‌دارد و نه یک انرژی فیزیکی. در گروه بزرگی از سیستم‌های خودگردان که دارای طبیعت بیولوژیک یا اجتماعی هستند، این "علیت‌اطلاعی"

حکم رواست.

یکی دیگر از مباحث سیبرنتیک نظری-تجربی یعنی مدل‌سازی تفکر و امکان ایجاد "عقل مصنوعی" (یا مغز مصنوعی) دارای اهمیت تئوریک عظیمی است. خود طرح این مسئله رابطه معقولات را که اموری معنوی هستند با پایه‌های مادی وجود به شکل تجربی نشان می‌دهد. این مسئله پیوند مستقیم با مسئلهٔ اساسی فلسفه دارد. این یک تحول شگرف در تکامل انسانی است که وی بتواند خاصیت اندیشهٔ آفرینندهٔ خود را به ماشین عطا کند و با یاری مشترک آن جستجوی حقیقت را دنبال نماید. در حل این مسئله (ایجاد مغز مصنوعی) همکاری رشته‌های مختلف علوم ضرور است و رجال علوم طبیعی و اجتماعی و فنی باید دست در دست هم مدل چنین ماشین معجزه‌آسائی را بسازند و بدان تحقق بخشند و این کاری است که با قوت جریان دارد.

آکادمیسین آفاناسیف، با توجه به یک یادآوری قبلی خود نوربرت وینر به نقش سیبرنتیک در علوم اجتماعی توجه کرد و مبحث "سیبرنتیک اجتماعی" که به وسیلهٔ او آغاز شده، تئوری رهبری علمی جامعه را در وراء جامعه‌شناسی مارکسیستی مطرح می‌سازد.

این نمونه‌ها که آوردیم رویش مقولات خاص سیبرنتیک را تا حد مقولات عام فلسفی، مقولاتی که برای اکثر علوم اهمیت دارد، تا حدی نشان می‌دهد.

از این سری انتشارات:









